SULLA PROBABILE ESISTENZA

DEL PROTOSSIDO D' ALLUMINIO

SULL' ECONOMICA PREPARAZIONE

DEGLI ALLUMINATI ALCALINI

E

SUL DOPPIO CIANURO D' ALLUMINIO E DI FERRO

MEMORIA

DI

VINCENZO RIATTI

In ciascuna cosa la natura incomincia
e l' arte perfeziona.

MAMIANI.

REGGIO

PER STEFANO CALDERINI E COMP. TIP.

1860.

1856.

Proprietà letteraria

AL NOBIL UOMO

IL SIGNOR CAVALIERE

LUIGI FERRARI CORBELLI

Che nell' intrapresa Scientifico-Industriale dell' economica estrazione dell' Alluminio mi coadiuvava spontaneo con mezzi e con consiglio, questi saggi sull' importante lavoro, non anche completo, ad omaggio di gratitudine

L' AUTORE.

1856.

PREMESSA

Sino dalla State del 1857 io accennava d' aver trovato un modo di facile estrazione dell' Alluminio, ed anzi, speranzoso d' ingrandire un processo economico ed originale, intesi a gareggiare di progressi con coloro ai quali per simile impresa fu aperto credito illimitato sull' erario Imperiale Francese. Se da una parte non si faceva che ingrandire con mezzi immensi un processo già conosciuto, il processo Woehler, dall' altra si tentava un processo affatto nuovo. Impresa ardua abbastanza per chi non possedeva nè chimico gabinetto, nè istrumenti alcuni d' analisi, salvo una trista bilancia, un fornello, quattro bicchieri da esperienze, e dieci soldi d' ingredienti. Conseguenza di un argomento incontrastabile, nella logica inflessibile dei fatti, era l' inutilità de' miei sforzi in una lotta così incompetente. Ma se il ritrattamento da quell' impresa, dopo tutto ciò che si era detto pubblicamente, costava

1856.

soltanto l' onore d' un individuo, il proseguimento e la buona riescita però avrebbero toccato la gloria scientifica d' una nazione sempre stata all' iniziativa del progresso; e vi fu chi l' intese. Proveduto poi privatamente di qualche mezzo, se io abbia fatto molto o poco nol so, e forti ragioni m' impediscono per ora di chiamare giudice il mondo scientifico su' miei lavori.

Tutto che voglio e posso dire in proposito verte sopra osservazioni speciali nate da quel lavoro, che nulla interessando all' accennata tecnica intrapresa, interessano bensì la scienza, la quale per quel poco che mi si rivelava non deve essere per me deufraudata, persuaso della massima che nell' universale consorzio ogni vero che uno ritrovi deva presto o tardi diventar bene di tutti.

SULLA PROBABILE ESISTENZA

DEL PROTOSSIDO D' ALLUMINIO

Quando si sottopone a calor rosso bianco l' Allumina anidra, quale per esempio residua dalla decomposizione dell'Allume ammoniacale, havvi sempre una sensibile perdita in peso, che non arriva al suo massimo se non che dopo parecchi giorni di fuoco. Questo fatto da me studiato parecchie volte non è però osservazione mia originale: fui condotto a ripeterlo dopo averlo letto in non so qual giornale o trattato di chimica. Questa perdita in peso cessa quando dalla gravità specifica di 2,00 l' allumina è passata a quella di 4. 20. La perdita massima in media è di 4, 50 per 100. L' aumento in

1856.

densità e la perdita in peso sono accelerate dalla presenza di materie riducenti. In un crogiuolo di ferro bastano alle volte poche ore di color rosso bianco per arrivare al massimo, mentrecchè in uno di terra coperchiato non sono sufficienti parecchi giorni. Che dedurre da ciò? quale può essere la sostanza che sfugge sotto l' azione della calcinazione? So bene che il ferro ad altissima temperatura ha potere di ridurre un poco d'allumina per allegarsi coll' alluminio; ma che conchiudere poi quando il fenomeno benchè più tardivo sia costante per crogioli di platino e di terra refrettaria? Un cambiamento di stato fisico, nella variata densità, è quasi sicuro indizio di variazione di chimica composizione, o modo d' aggruppamento molecolare; ma quando poi questa variazione va unita a risultante differenza in peso, l'indizio diventa certezza. Il fenomeno in discorso citato fatto d' Alotropia è ritenibile vera chimica mutazione, verificandosi mai sempre che l' Alotropia non è che una parola destinata a sostituire la ragione d'un fatto per anco incognita alla scienza. L' osservazione che la produzione del fenomeno è accelerata per l' influenza delle materie riducenti, mi condusse a stabilire un ipotesi, che corroborata da fatti relativamente conseguenti, credo possa passare a rango di teoria indubitata e fondamentale. Attivando e sollecitando l' Alluminio metallico a combinarsi coll' ossigeno aereo alla mercè d' un umettazione alcalina superficiale, si può osservare che oltre il sesquiossido bianco $Al_2 O_3$ si forma un altra ruggine grigiastra che non pare una mescolanza d' allumina e di metallo, ma realmente un vero ossido dal colore uniforme ed opaco, chiaramen-

te manifesto all' analisi microscopica. Una polvere grigia infusibile affatto identica alla sumenzionata si ottiene pure quando si faccia passare sull' Allumina rovente il potassio in vapore. Questa esperienza primitiva di Berzelius, tentata per l' estrazione dell' Alluminio, è una prova di fatto, che manifesta l' esistenza di un ossido d' Alluminio di grado inferiore al sesquiossido. Infatti per qual ragione il potassio dovrebbe limitarsi a metallizzare una parte sola del sesquiossido, e perchè la parte residuante non dovrebbe ella sentire l' azione del riduttore? e poi in sostanza la polvere biancobigia, che da idrogene al trattamento cogli acidi e cogli alcali, se fosse una mescolanza di sesquiossido e di metallo, fusa in mistione a fondenti perchè non darebbe ella il bottone metallico?... Supponendo che da due equivalenti di sesquiossido d' alluminio parta libero o combinato colla sostanza riduttrice un equivalente di ossigene, si avrebbe la formola d' un alluminato d' allumina nell' equazione seguente $2Al^2 O^3 - O = Al^2 O^3, Al^2 O^2$. La differenza in peso fra $2Al^2 O^3 = 102; 68$ e $Al^2 O^3, Al^2 O^2 = 94; 68$ sarebbe di 8 per 100 cifra distante dalla riscontrata esperimentalmente, per cui convien supporre ciò che l' induzione e l' analogia scientifica avrebbero di già consigliato, che cioè il protossido d' alluminio abbia tanta basicità da saturare un equivalente e mezzo di sesquiossido, per cui, moltiplicando per due, la formola razionale dell' alluminato sarebbe rappresentabile da $3Al^2 O^3, 2Al^2 O^2$. Un fatto comprovante la probabile esistenza di questo sale si ha pure nello svolgimento d' idrogene allora quando vien cimentato coll' acido cloridrico, $3Al^2 O^3, 2Al^2 O^2 +$

1856.

$15HCl = 5Al^2 Cl^3 + 13HO + 2H$. Ma per rendere sensibile l'idrogene svolgentesi dalla clorurazione del supposto alluminato d'allumina, bisogna procedere con qualche artifizio, dacchè se si versa acido cloridrico sul detto alluminato riesce tanto lenta la reazione per cui l'idrogene svolgentesi è in tanto piccola quantità da sciogliersi nel liquido, (1) e ricomporsi in acqua coll'ossigeno aereo parimenti sciolto, senza menomamente manifestarsi in bolle gazose. Io presi un tubo d'assaggio nel quale introdussi l'allumina calcinata al massimo e soluzione di puro acido cloridrico. Riscaldai il fondo del tubo perchè l'acido cloridrico svolgentesi potesse cacciare tutta l'aria atmosferica, indi ne fusi al cannello ferruminatorio la parte superiore. Dopo trenta giorni riscontrai cloruro d'alluminio in soluzione, ed idrogene che raccolsi e bruciai. Da queste osservazioni io riterrei l'esistenza del protossido d'alluminio, almeno in combinazione col sesquiossido, un fatto tanto reale quanto l'esistenza del ferrito di ferro.

(1) *L'idrogene come l'ossigene e l'azoto è pur esso debolmente solubile nell'acqua.*

SULL' ECONOMICA PREPARAZIONE

DEGLI ALLUMINATI ALCALINI

Affatto inconscio se si fosse mai tentata la preparazione del cloruro d'Alluminio anidro, cimentando allo scambio un sale d'allumina con un cloruro qualunque, ne volli vedere la prova, sia per trovar modo d'evitare la lunga e difficile manovra del ben noto odierno processo, sia per conoscere nel caso di non riescita il modo di quella reazione. Tentai per prima una mescolanza di silicato d'Allumina di cui conoscevo la formola, in mistione con cloruro di calce prescelto per la sua poca volatilità. Esposi la mescolanza a forte e prolungato fuoco in ritorta refrettaria per raccogliere i prodotti gazosi, e conchiusi che si svolgeva cloro solo e libero, e che rimaneva un silicato d'Alluminato di calce. Ritentai l'allume anidro col cloruro di Sodio e vidi che fra questi due composti vi era realmente una reazione incipiente al color rosso scuro, e che meritava d'essere studiata; per cui dopo altre esperienze fallite abbandonai l'idea d'ottenere il cercato cloruro, e m'accinsi a studiare circostanziatamente la reazione dell'allume o solfato d'allumina anidri in mistione col cloruro di sodio. Se ad un equivalente di allume usto si aggiungono tre equivalenti di cloruro di sodio parimenti

1856.

diseccati, indi si porti la mescolanza in crogiolo coperchiato al color rosso scuro, si ha svolgimento d'una sostanza affatto irrespirabile ed incombustibile, manifestantesi come un densissimo fumo. Intanto la massa passa gradatamente in fusione ed arriva solo alla perfetta liquidità al cessare dello sviluppo gazoso.

Ciò che rimane nel crogiolo è alluminato di soda e solfato potassico ciò che parte gazificandosi e precisamente un composto di un equivalente d'acido solforoso con un equivalente di cloro. Infatti $Al^2 O^3, 3SO^3 + KO, SO^3 + 3NaCl = Al^2 O^3, 3NaO + KO, SO^3 + 3SO^2 Cl$. L'importanza industriale degli alluminati nell'arte tintoria potrebbe consigliare questo processo come il più economico, massime quando si consideri che il prodotto secondario comunemente chiamato acido clorosolforico distillante dalla mistione è applicabilissimo come il più potente disinfettante e decolorante che si conosca. Pare che l'acido clorosolforico si combini coi solfuri alcalini; fatto è che trattando il monosolfuro di potassio col detto acido e distillando, tarda d'assai la gazificazione, e si torna ad avere un cloruro di zolfo.

SUL DOPPIO CIANURO

D' ALLUMINIO E DI FERRO

È noto alla scienza come una soluzione di prussiato di potassa non precipiti i sali d'allumina, e come i sali di protossido e sesquiossido di ferro siano precipitati dal prussiato con caratteri ben distinti.

Trattavo una calda e satura soluzione di cloruro d'alluminio con soluzione di prussiato per verificare se quella conteneva ferro: dopo pochi secondi dacchè i due liquidi furono mescolati mi si riprodusse il *miraculum chenicum*, totalmente solidificandosi la massa. Un fenomeno cotanto curioso mi sorprese al punto da farmi stare in pensiero un qualche istante: che è ciò? domandava a me stesso, e prendendo altre porzioni degli stessi liquidi, che poco prima m'avevano così reagito, tornai alla mescolanza, ma non più precipitato di sorta. Nè mi fu dato di riprodurre il sovr' accennato fenomeno se non quando ripensai alla circostanza d'avere casualmente eseguita la mescolanza dei liquidi alla temperatura dell'acqua bollente. Se da una parte si sciolgono per forza d'elevata temperatura due equivalenti d'allume $2Al^2 O^3, 3SO^3 + KO, SO^3 + 24HO = 948, 96$ nel suo peso d'acqua, e dall'altra tre equivalenti di doppio cianuro di potassio e di ferro 3 (2KCy),

1856.

ferico: pare che il sesquicianuro d'alluminio sia inalterabile sino a una data temperatura come il cianuro di bario e stronzio. Se invece dell'apparato distillatorio, si adoperi un crogiolo coperchiato, e s' elevi la temperatura al rosso bianco, rimane nel crogiuolo una massa nera porosa, che in contatto dell' aria bruccia rendendosi incandescente. Polverizzato il doppio cianuro, e mescolato con pezzetti di fosforo, ancora bagnati, si scalda sino a rovente convertendosi in una massa plastica giallo d' ocra, evaporabile. Il solfo in mistione al detto doppio cianuro non manifesta azione alla temperatura ordinaria, ma se si pone in tubetto d' assaggio la mescolanza, indi s' elevi la temperatura, la massa subbollendo abbandona il solfo eccedente, e una sostanza che in contatto dell'aria apparisce qual denso fumo, a cui appiglia facilmente la fiamma. La sostanza gazificantesi s' apprende alle pareti fredde del refrigerante, o tubo addizionale qualunque, in massa solida giallopellucida assai solubile.

Rimane *caput mortuum* una sostanza in minuti cristalli color d' oro, che può scambiarsi per bisolfuro di ferro pirite marziale. Questa sostanza è un doppio solfuro d' alluminio e di ferro, rappresentabile da $2Al^2 S,_3$ 3FeS. La parte gazificantesi per analogia dovrebbe essere l' ipotetico solfocianogene, se l' esistenza di questo individuo isolato fosse ancora ammissibile nello stato attuale della scienza. Il doppio solfuro d' alluminio e ferro patisce il contatto dell' aria, e trattato cogli acidi ha modi comuni di reazione cogli altri solfuri.

SULLA

SPONTANEA VOLATILITÀ DEI CORPI FISSI

SCOPERTA

DA G. B. FASOLI E G. DALLA-TORRE.

VENEZIA,
DALLA PREM. TIP. DI P. NARATOVICH.

1856.